



REC'D 05 NOV 2004

WIPO

PCT

# BREVET D'INVENTION

**CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION****COPIE OFFICIELLE**

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 02 AOUT 2004

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

**DOCUMENT DE  
PRIORITÉ**

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS  
CONFORMÉMENT À LA RÈGLE  
17.1. a) OU b)

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint-Petersbourg  
75800 PARIS cedex 08  
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04  
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23  
www.inpi.fr

**BREVET D'INVENTION  
CERTIFICAT D'UTILITÉ**

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

**REQUÊTE EN DÉLIVRANCE**  
page 1/2

**BR1**

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire DB 540 0 W / 210502

<b>REMISE DES PIÈCES</b> <b>DATE</b> 1 AOUT 2003 <b>LIEU</b> 75 INPI PARIS <b>N° D'ENREGISTREMENT</b> 0309558 <b>NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI</b> <b>DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI</b> 01 AOUT 2003		<b>1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE</b> Cabinet ARMENGAUD AINE 3, Avenue Bugeaud 75116 PARIS	
<b>Vos références pour ce dossier (facultatif)</b> AA/VB 61045			
<b>Confirmation d'un dépôt par télécopie</b>		<input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie	
<b>2 NATURE DE LA DEMANDE</b>		<b>Cochez l'une des 4 cases suivantes</b>	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
<i>Demande de brevet initiale</i> <i>ou demande de certificat d'utilité initiale</i>		N° _____ Date _____ N° _____ Date _____	
Transformation d'une demande de brevet européen <i>Demande de brevet initiale</i>		<input type="checkbox"/> N° _____ Date _____	
<b>3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)</b> REACTEUR DE DENITRIFICATION A CULTURE FIXEE			
<b>4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE</b>		Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
<b>5 DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)</b>		<input type="checkbox"/> Personne morale <input type="checkbox"/> Personne physique	
Nom ou dénomination sociale		SUEZ ENVIRONNEMENT	
Prénoms			
Forme juridique		S.A.	
N° SIREN		_____	
Code APE-NAF		_____	
Domicile ou siège	Rue	38 Rue du Président Wilson	
	Code postal et ville	75116 LE PECQ	
	Pays	FRANCE	
Nationalité		Française	
N° de téléphone (facultatif)		N° de télécopie (facultatif)	
Adresse électronique (facultatif)			
<input type="checkbox"/> S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»			

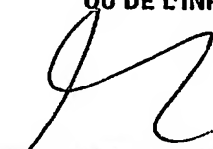
**BREVET D'INVENTION  
CERTIFICAT D'UTILITÉ**

**REQUÊTE EN DÉLIVRANCE**  
page 2/2

**BR2**

REMISE DES PIÈCES  
DATE **1 AOUT 2003**  
LIEU **75 INPI-PARIS**  
N° D'ENREGISTREMENT **0309558**  
NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI

DB 540 W / 210502

<b>6 MANDATAIRE (s'il y a lieu)</b>		
Nom		ARMENGAUD
Prénom		Alain
Cabinet ou Société		Cabinet ARMENGAUD AINE
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel		92-1003
Adresse	Rue	3, Avenue Bugeaud
	Code postal et ville	75 111 PARIS
	Pays	FRANCE
N° de téléphone (facultatif)		01-45-53-05-50
N° de télécopie (facultatif)		01-45-53-80-21
Adresse électronique (facultatif)		armengau@club-internet.fr
<b>7 INVENTEUR (S)</b>		<b>Les inventeurs sont nécessairement des personnes physiques</b>
Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)
<b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b>		<b>Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)</b>
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Paiement échelonné de la redevance (en deux versements)		<b>Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt</b> <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non
<b>9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b>		<b>Uniquement pour les personnes physiques</b> <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention (joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence) : AG <input type="text"/>
<b>10 SÉQUENCES DE NUCLEOTIDES ET/OU D'ACIDES AMINÉS</b>		<input type="checkbox"/> Cochez la case si la description contient une liste de séquences
Le support électronique de données est joint		<input type="checkbox"/>
La déclaration de conformité de la liste de séquences sur support papier avec le support électronique de données est jointe		<input type="checkbox"/>
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes		
<b>11 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)</b>  M. Alain ARMENGAUD Mandataire n°92-1003		<b>VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI</b> 

La présente invention concerne un réacteur de dénitrification à culture fixée associé à un ouvrage de nitrification et d'élimination de la pollution carbonée.

5 On sait que le traitement de l'azote en eaux résiduaires s'effectue en deux étapes :

- une étape de nitrification au cours de laquelle s'effectue l'oxydation de l'azote ammoniacal présent dans l'effluent, en nitrite puis en  
10 nitrate par une réaction biochimique due à l'action de bactéries autotrophes et,
- une étape de dénitrification au cours de laquelle l'azote nitrate est réduit à un état plus faible d'oxydation grâce à une réaction biochimique  
15 mettant en œuvre des bactéries hétérotrophes.

Chacune de ces deux étapes nécessite le respect d'un certain nombre de conditions :

- l'étape de nitrification exige : un âge de boues  
20 élevé, car la biomasse autotrophe a un taux de croissance lent ; un pH compris entre 6 et 8 avec une valeur optimale de l'ordre de 7 étant donné que le taux de croissance des bactéries nitrifiantes décroît en dehors de ces valeurs de  
25 pH et, une teneur en oxygène dissous maintenue entre 2 et 4 mg/l.
- l'étape de dénitrification nécessite le respect des contraintes suivantes : un âge de boue faible étant donné que la biomasse hétérotrophe présente  
30 une croissance rapide ; un pH compris entre 6 et 8 avec une valeur optimale de l'ordre de 7 ; une très faible teneur en oxygène dissous (conditions anoxiques) étant donné que la présence d'oxygène

inhibe la dénitrification et, une DBO<sub>5</sub> suffisante pour satisfaire les besoins en carbone organique.

Il résulte de ces contraintes que les phénomènes de  
5 nitrification et de dénitrification sont tout à fait  
contradictaires. C'est la raison pour laquelle les  
constructeurs d'installations de traitement d'eaux  
résiduaires ont basé leur technique sur l'alternance  
spatiale et/ou temporelle des phases d'aération  
10 (nitrification) et d'anoxie (dénitrification).

On sait par ailleurs que la vitesse de dénitrification  
dépend de deux paramètres essentiels : d'une part la  
température et d'autre part le carbone organique  
15 disponible au niveau de la boue biologique et donc, des  
quantités de carbone organique apportées par l'effluent à  
traiter (à 15°C, les valeurs sont proches de 2,5 à 3 g N-  
NO<sub>3</sub>/kg MVS/h).

20 A l'heure actuelle, le processus de dénitrification peut  
être mis en œuvre de trois façons différentes :

- dans une zone anoxie en culture libre. Le bassin  
d'anoxie est situé en tête de la filière de traitement et  
il est chargé de la dénitrification. L'apport en NO<sub>3</sub><sup>-</sup> est  
25 assuré par la recirculation de la liqueur mixte provenant  
du bassin d'aération et les besoins en carbone organique  
sont satisfaits par l'arrivée d'eau prétraitée. La  
biomasse dénitrifiante est recirculée du clarificateur  
vers le bassin d'anoxie. Le bassin d'aération assure la  
30 nitrification et l'élimination complémentaire de la  
pollution carbonée. L'inconvénient de cette configuration  
résulte dans le fait qu'elle nécessite une recirculation  
de l'ordre de 150 à 400% du débit de l'eau brute afin de

recycler les nitrates à éliminer et pour respecter un rapport C/N suffisant. En général le volume du bassin d'anoxie représente 25% du volume total nécessaire à l'épuration ;

- 5           - dans le bassin d'aération par syncopage de l'aération, l'alternance temporelle permettant une nitrification-dénitrification dans un bassin unique. Dans ce cas, il convient de respecter les conditions optimales suivantes : un âge de boues supérieur à 10 jours ; une
- 10   majoration de 30% de l'aération par rapport aux exigences de la seule élimination de la pollution carbonée ; un temps minimal d'anoxie de l'ordre de 8 à 10 h/j et un taux de boues d'environ 4 g MVS/l ;

- 15           - dans un ouvrage à biomasse fixée (biofiltre) qui, au même titre qu'une zone anoxie peut permettre d'assurer la dénitrification à condition d'injecter de l'air afin de garantir un décrochage, homogène et maîtrisé, de la biomasse en excès.

20   Partant de cet état de la technique, la présente invention se propose d'apporter un réacteur de dénitrification qui résout notamment les problèmes techniques suivants qui ne sont pas résolus par cet état de la technique :

- 25           - élimination de la nécessité d'assurer un auto-curage de la biomasse en excès par une injection d'air et donc de prévoir des systèmes d'aération ;
- réduction du volume de l'ouvrage dédié à la
- 30           dénitrification et
- contrôle du temps de contact nécessaire à la dénitrification.

En conséquence cette invention a pour objet un réacteur de dénitrification à culture fixée sur un support du type plastique organisé, associé à un ouvrage de nitrification et d'élimination de la pollution carbonée, ledit réacteur  
5 étant alimenté par un mélange de l'effluent brut à traiter et de l'effluent provenant de l'ouvrage de nitrification et d'élimination de la pollution carbonée, caractérisé en ce qu'il comporte :

-deux compartiments de dénitrification pourvus d'un  
10 garnissage du type plastique organisé, ces compartiments, disposés en parallèle, fonctionnant par charges ou bâchées successives, c'est-à-dire en alternance l'un étant en phase de remplissage (dénitrification et autocurage de la biomasse en excès, c'est-à-dire le  
15 décrochage de cette biomasse en excès par action de forces de cisaillement hydrauliques) alors que l'autre est en phase de vidange (dénitrification et drainage de la biomasse en excès, c'est-à-dire l'évacuation de la biomasse en excès décrochée lors de l'auto-curage) ;

20 - un compartiment de vidange recevant l'effluent dénitrifié dans l'un ou l'autre desdits compartiments de dénitrification ;

- un système d'alimentation du mélange d'effluents constitué d'un bras rotatif alimentant, en surface,  
25 alternativement chacun desdits compartiments et ;

- des moyens assurant la recirculation de l'effluent dénitrifié depuis le compartiment de vidange vers l'ouvrage dédié à la nitrification et à l'élimination de la pollution carbonée.

30

Selon la présente invention l'ouvrage dédié à la nitrification et à l'élimination de la pollution carbonée peut être un lit bactérien ou lit à ruissellement ; un

système de filtration biologique aérobie en flux d'air et d'eau ascendants du type « Biofor ® » ou des disques biologiques sur lesquels se fixe la biomasse, ces disques tournant autour d'un axe horizontal et baignant en partie  
5 dans l'effluent à traiter.

Selon un mode de réalisation de la présente invention le réacteur de dénitrification décrit ci-dessus peut être intégré à une installation telle que décrite dans FR-B-  
10 2 782 508, l'effluent dénitrifié dans ledit réacteur étant recirculé dans le lit bactérien de cette installation. Grâce à cette disposition la finition du traitement et notamment l'élimination des matières en suspension s'effectue dans les filtres plantés de roseaux  
15 décrit dans ce brevet français.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description faite ci-après en référence aux dessins annexés qui en illustrent un  
20 exemple de réalisation dépourvu de tout caractère limitatif. Sur les dessins :

La figure 1 est une vue en coupe selon I-I de la figure 4 ;

25 La figure 2 est une vue de dessus de la figure 1 ;

La figure 3 est une vue en plan de la figure 1 ;

La figure 4 est une vue en coupe selon IV-IV de la figure 3,

La figure 5 est une vue en plan d'un exemple de garnissage plastique servant de support à la biomasse  
30 fixée assurant la dénitrification, et

La figure 6 représente une courbe illustrant les avantages économiques apportés par la présente invention.



Ainsi qu'on le voit sur les dessins, le réacteur de dénitrification objet de la présente invention désigné dans son ensemble par la référence 1 est associé à un  
 5 ouvrage dans lequel s'effectue la nitrification de l'effluent ainsi que l'élimination de la pollution carbonée, cet ouvrage ayant été schématisé sur le dessin et désigné par la référence 2. Il peut s'agir notamment d'un lit bactérien ou lit à ruissellement, d'un système  
 10 de filtration biologique aérobie en flux d'air et d'eau ascendants du type « Biofor<sup>®</sup> » ou de disques biologiques sur lesquels se fixe la biomasse, ces disques tournant autour d'un axe horizontal et baignant en partie dans l'effluent à traiter.

15

Le réacteur de dénitrification comporte d'une part, deux compartiments 3 et 4, en parallèle, dédiés à la dénitrification et séparés par une cloison 5 et d'autre part un compartiment dit de vidange 6 totalement isolé  
 20 des compartiments 3 et 4 par une cloison longitudinale 7.

Les compartiments de dénitrification 3 et 4 sont du type à culture fixée sur un support de type plastique organisé schématisé sur les figures 1, 3 et 4 par le garnissage 8.  
 25 Ce garnissage peut être du type illustré par la figure 5 présentant une surface spécifique comprise entre 50 et 200 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup> et de préférence de 150 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>, par exemple vendu sous la marque « Cloisonyl » par la Société française ATOCHEM et distribué par CECA ou bien d'autres produits  
 30 équivalents notamment le « Biodec<sup>®</sup> » fabriqué par Munters Euroform GmbH et distribué par Socrematic SA..

Ainsi qu'on le décrira ci-après le réacteur de dénitrification 1 fonctionne en alternance par charges ou bâchées successives sur les deux compartiments 3 et 4 disposés en parallèle de la façon suivante :

- 5        - phase de remplissage d'un réacteur :  
          dénitrification et auto-curage ;
- phase de vidange du réacteur : dénitrification et  
          drainage de la biomasse en excès.

10 L'alimentation du réacteur 1 s'effectue à l'aide d'un mélange de l'effluent brut délivré par une conduite 9 et provenant par exemple d'un dégrilleur 10, cet effluent brut étant fortement chargé en matières organiques et de l'effluent provenant de l'ouvrage de nitrification 2.

15 Cette alimentation en surface, en alternance, des compartiments 3 et 4 est réalisée à l'aide d'un bras rotatif 11 et d'un répartiteur 22 à partir d'un moyen de distribution 12 recevant le mélange. Comme on le voit sur le dessin, l'ouvrage 2 dédié à la nitrification et

20 l'élimination de la pollution carbonée comporte un plancher 13 avec des moyens de reprise de l'effluent nitrifié lequel est mélangé sur un déflecteur 14 à l'effluent brut provenant de la conduite 9, avant d'alimenter le moyen de distribution 12.

25 L'une des cloisons (15 sur la figure 1) délimitant les compartiments de dénitrification 3 et 4 est conçue de façon à laisser un passage libre 16 au-dessus du plancher du réacteur 1 pour la circulation de l'effluent traité

30 dans l'un ou l'autre des compartiments 3 et 4. Des pompes de vidange 17 assurent la reprise de cet effluent, respectivement à partir des compartiments 3 et 4, et son évacuation par une conduite 18 dans le compartiment de

vidange 6. La majeure partie de l'effluent traité admis dans le compartiment de vidange 6 est recirculé vers l'ouvrage 2 grâce à des pompes telles que 21 alimentant une conduite d'évacuation schématisée en 19. L'effluent traité après élimination des pollutions azotée et carbonée est évacué par une surverse 20.

Ainsi qu'on le comprend de la description qui précède, l'une des originalités du réacteur de dénitrification objet de l'invention est la présence de deux compartiments de dénitrification disposés en parallèle et fonctionnant en alternance. Un exemple de fonctionnement est le suivant :

- t = 0 min : alimentation du compartiment 3 du réacteur, compartiment 4 au repos,
- t = 30 min : fin d'alimentation et début de vidange du compartiment 3 dans le compartiment 6 et alimentation du compartiment 4,
- t = 60 min : fin de vidange et début d'alimentation du compartiment 3 ; fin d'alimentation et début de vidange du compartiment 4,
- t = 90 min : fin d'alimentation et début de vidange du compartiment 4 ; fin de vidange et début d'alimentation du compartiment 4,
- t = 120 min : etc...

Ainsi qu'on l'a mentionné ci-dessus, la majeure partie de l'effluent traité dans le réacteur de dénitrification 1 est recirculé vers l'ouvrage 2 dédié à la nitrification et à l'élimination de la pollution carbonée. Le taux de recirculation est de l'ordre de 300%.

Le dimensionnement des volumes du réacteur de dénitrification 1 tient compte du débit de pointes horaires, ainsi que du débit maximal admissible par la station. On peut, sans sortir du cadre de l'invention,  
5 prévoir un bassin tampon afin de lisser les débits et les charges.

Les avantages apportés par la présente invention sont notamment les suivants :

10

A) Temps de séjour d'immersion contrôlé :

Le fait de fonctionner par charges alternées dans les compartiments 3 et 4 permet d'appliquer et de contrôler le temps de contact nécessaire à la dénitrification. Le  
15 réacteur peut-être par exemple dimensionné de façon à assurer un temps de contact moyen de l'effluent de l'ordre de 30 minutes.

B) Contrôle de la biomasse

20 On a constaté avec surprise que le fait de fonctionner par charges alternées permet d'assurer l'auto-curage des compartiments 3 et 4 du réacteur lors de leur alimentation et de leur vidange. Ainsi grâce à l'invention, le décrochage de la biomasse en excès est  
25 uniquement réalisé, de manière naturelle, par la force d'irrigation, comme dans un lit bactérien classique. En effet, il n'est pas nécessaire d'assurer l'auto-curage de la biomasse en excès par un apport d'air sous forme de fines bulles. L'invention permet de s'affranchir de la  
30 mise en œuvre de systèmes d'aération bruyants, générateurs d'aérosols pollués, de prix de revient, d'exploitation et d'entretien importants.

C) Réduction du volume d'ouvrage dédié à la dénitrification

L'invention permet de réduire considérablement le volume de l'ouvrage (compartiments 3 et 4) dédié au processus de dénitrification. En effet, le volume des compartiments 3 et 4 ne représente que 10% du volume total nécessaire au traitement alors que le volume d'anoxie en boues activées correspond généralement à 25% de ce volume total.

10 Le réacteur objet de la présente invention peut s'appliquer notamment à des stations de traitement d'eaux résiduaires dont le niveau d'élimination de l'azote total est  $NGL < 15 \text{ mg/l}$  (réglementation en vigueur pour les stations traitant moins de 100.000 équivalents  
15 habitants).

La figure 6 illustre les différences de prix en fonction de la capacité de traitement, entre une installation classique (droite A) et une installation selon  
20 l'invention (droite B).

L'invention peut également s'appliquer à la réhabilitation de station en vue d'un niveau de traitement demandé, plus contraignant (élimination de  
25 l'azote total) que lors de la construction de la station d'épuration. Dans ce contexte, l'invention présente un intérêt tout particulier dans le cas de la réhabilitation ou de la construction de stations de capacité de traitement inférieure à 5 000 équivalents habitants, pour  
30 lesquelles une élimination de l'azote total est exigée. En effet, dans ce type d'installation, on met généralement en œuvre des procédés qualifiés de rustique, c'est-à-dire présentant de faibles coûts d'exploitation

(main d'œuvre, consommation électrique, minimisation du nombre d'équipements électromécaniques etc..).

C'est ainsi que l'invention peut s'appliquer à des  
5 installations du type décrit dans FR-B-2 782 508 qui  
décrit un procédé et une installation de traitement des  
eaux résiduaires domestiques associant un lit bactérien  
suivi de cellules ou lits de filtration-compostage  
plantés de roseaux (désignés par le terme  
10 « Rhizofiltre »).

Dans ce type d'installation, le premier étage constitué  
par le lit bactérien (ou par des disques biologiques)  
assure le traitement de la matière carbonée dissoute et  
15 colloïdale ( $\text{DCO}$ ,  $\text{DBO}_5$  et  $\text{NNH}_4$ ) et le second étage  
constitué par les lits de filtration-compostage affine et  
complète le traitement de la matière dissoute, tout en  
filtrant les matières particulaires présentes (matières  
en suspension d'entrée + biomasse lessivée provenant du  
20 lit bactérien ou des disques biologiques). Les boues sont  
ainsi stockées dans des conditions aérobies pendant 5 à 8  
ans. De ce fait elles subissent une digestion aérobie ce  
qui se traduit par un taux de minéralisation supérieur à  
40% et donc une réduction d'environ 30% de la masse de  
25 boues produites initialement.

Dans cette application particulière, l'effluent traité  
par le réacteur de dénitrification décrit ci-dessus est  
pompe et alimente, par bûches le poste de recirculation  
30 du lit bactérien. Les lits de filtration-compostage,  
plantés de roseaux, sur lesquels s'effectue le traitement  
de finition sont alimentés à partir d'un trop-plein qui  
est situé dans le poste de recirculation.

Il faut bien entendu que le dimensionnement des volumes d'ouvrages tienne compte du débit de pointe horaire ainsi que du débit maximal admissible par la station. Ainsi  
5 qu'on l'a mentionné ci-dessus, on peut prévoir un bassin tampon afin de lisser les débits et les charges.

Cette configuration particulière à l'invention n'induit que 10% de surcoût par rapport au prix d'une installation  
10 selon FR-B-2 782 508 conçue simplement pour éliminer le carbone et l'azote ammoniacal (nitrification). La mise en œuvre de l'invention, dans cette application particulière est extrêmement simple, même dans le cas de réhabilitation ou d'extension d'ouvrages notamment en vue  
15 d'une augmentation de leur capacité de traitement.

Dans le tableau ci-après on a comparé les résultats obtenus respectivement à l'aide d'une installation selon  
FR-B-2 782 508 (installation A) et d'une station  
20 d'épuration (installation B) dans laquelle l'invention est appliquée à l'installation A.

	INSTALLATION A	INSTALLATION B
<b>CAPACITE DE TRAITEMENT</b>		
Population	1000 eH	1000 eH
Débit journalier	150 m <sup>3</sup> /j	150 m <sup>3</sup> /j
Débit moyen	6,25 m <sup>3</sup> /h	6,25 m <sup>3</sup> /h
DBO <sub>5</sub>	60 kg/j	60 kg/j
DCO	105 kg/j	105 kg/j
MES	90 kg/j	90 kg/j
NTK	11 kg/j	11 kg/j
<b>NIVEAU DE REJET</b>		
DBO <sub>5</sub>	35 mg/L	35 mg/L

DCO	125 mg/L	125 mg/L
MES	25 mg/L	25 mg/L
NTK	5 mg/L	
NGL		15 mg/L



CARACTERISTIQUES DES OUVRAGES		
LIT BACTERIEN		
Volume	112 m <sup>3</sup>	112 m <sup>3</sup>
Surface	24 m <sup>2</sup>	24 m <sup>2</sup>
RECIRCULATION		
Volume	20 m <sup>3</sup>	20 m <sup>3</sup>
Débit	60 m <sup>3</sup> /h	60 m <sup>3</sup> /h
RECEPTION EAUX BRUTES		
Volume	40 m <sup>3</sup>	
REACTEUR DENITRIFICATION		
Nombre	0	2
Volume unitaire		6 m <sup>3</sup>
Volume unitaire de garnissage plastique (150 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> )		5 m <sup>3</sup>
VIDANGE REACTEUR		
Volume unitaire		17 m <sup>3</sup>
Débit		35 m <sup>3</sup> /h
ALIMENTATION DES LITS DE ROSEAUX		
Volume	22 m <sup>3</sup>	22 m <sup>3</sup>
Débit	90 m <sup>3</sup> /h	90m <sup>3</sup> /h
LIT DE ROSEAUX		
Surface totale	450 m <sup>2</sup>	450 m <sup>2</sup>

5 Il demeure bien entendu que la présente invention n'est pas limitée aux exemples de réalisation ou d'application décrits et/ou mentionnés ci-dessus, mais qu'elle en englobe toutes les variantes.

# REVENDEICATIONS

1. Réacteur de dénitrification à culture fixée sur un support du type plastique organisé, associé à un ouvrage  
5 de nitrification et d'élimination de la pollution carbonée, ledit réacteur étant alimenté par un mélange de l'effluent brut à traiter et de l'effluent provenant de l'ouvrage de nitrification et d'élimination de la pollution carbonée, caractérisé en ce qu'il comporte :  
10       - deux compartiments de dénitrification (3,4) pourvus d'un garnissage (8) du type plastique organisé, ces compartiments, disposés en parallèle, fonctionnant par bâchées ou charges successives, c'est-à-dire en alternance l'un étant en phase de remplissage  
15 (dénitrification et auto-curage de la biomasse en excès) alors que l'autre est en phase de vidange (dénitrification et drainage de la biomasse en excès) ;  
          - un compartiment de vidange (6) recevant l'effluent dénitrifié provenant de l'un ou de l'autre desdits  
20 compartiments de dénitrification ;  
          - un système d'alimentation du mélange d'effluents constitué d'un bras rotatif (11) alimentant, en surface, alternativement chacun desdits compartiments et ;  
          - des moyens (19,21) assurant la recirculation de  
25 l'effluent dénitrifié depuis le compartiment de vidange (6) vers l'ouvrage (2) dédié à la nitrification et à l'élimination de la pollution carbonée.
2. Réacteur selon la revendication 1, caractérisé en ce  
30 que l'ouvrage (2) dédié à la nitrification et à l'élimination de la pollution carbonée est un lit bactérien ou lit à ruissellement.

3. Réacteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'ouvrage (2) dédié à la nitrification et à l'élimination de la pollution carbonée est un système de filtration biologique aérobie en flux d'air et d'eau  
5 ascendants.

4. Réacteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'ouvrage (2) dédié à la nitrification et à l'élimination de la pollution carbonée est constitué de  
10 disques biologiques sur lesquels se fixe la biomasse, ces disques tournant d'un axe horizontal et baignant en partie dans l'effluent à traiter.

5. Réacteur selon l'une quelconque des revendications  
15 précédentes, caractérisé en ce que le garnissage (8) présente une surface spécifique comprise entre 50 et 200  $\text{m}^2/\text{m}^3$  et de préférence de 150  $\text{m}^2/\text{m}^3$ ,

6. Réacteur selon l'une quelconque des revendications  
20 précédentes, caractérisé en ce que l'alimentation de l'effluent brut à l'aide dudit bras rotatif (11) s'effectue à partir d'un moyen de distribution (12) recevant le mélange d'effluents à partir d'un déflecteur (14) prévu sous des moyens de reprise du plancher (13) de  
25 l'ouvrage (2).

7. Réacteur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le taux de recirculation, vers l'ouvrage (2), de l'effluent traité  
30 dans ledit réacteur est de l'ordre de 300%.

8. Réacteur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'on prévoit un bassin tampon afin de lisser les débits et les charges.

- 5 9. Réacteur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il est intégré à une installation de traitement d'effluents comprenant une étape de traitement biologique, notamment sur lit bactérien et une étape d'élimination des matières en suspension et de traitement des boues par filtration-
- 10 compostage sur des lits plantés de roseaux, l'effluent dénitrifié dans ledit réacteur (1) étant recirculé dans le lit bactérien.

FIG. 1

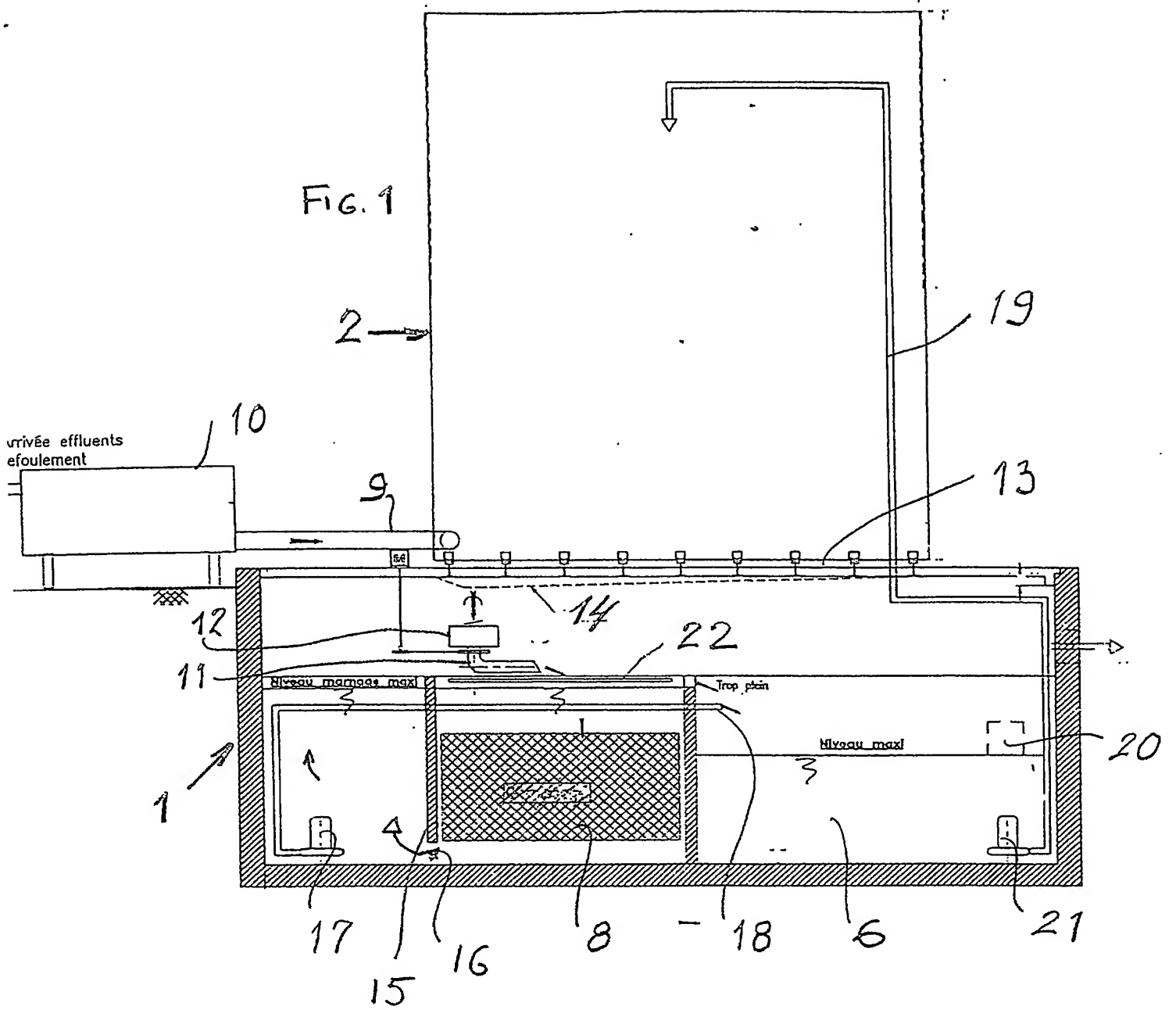
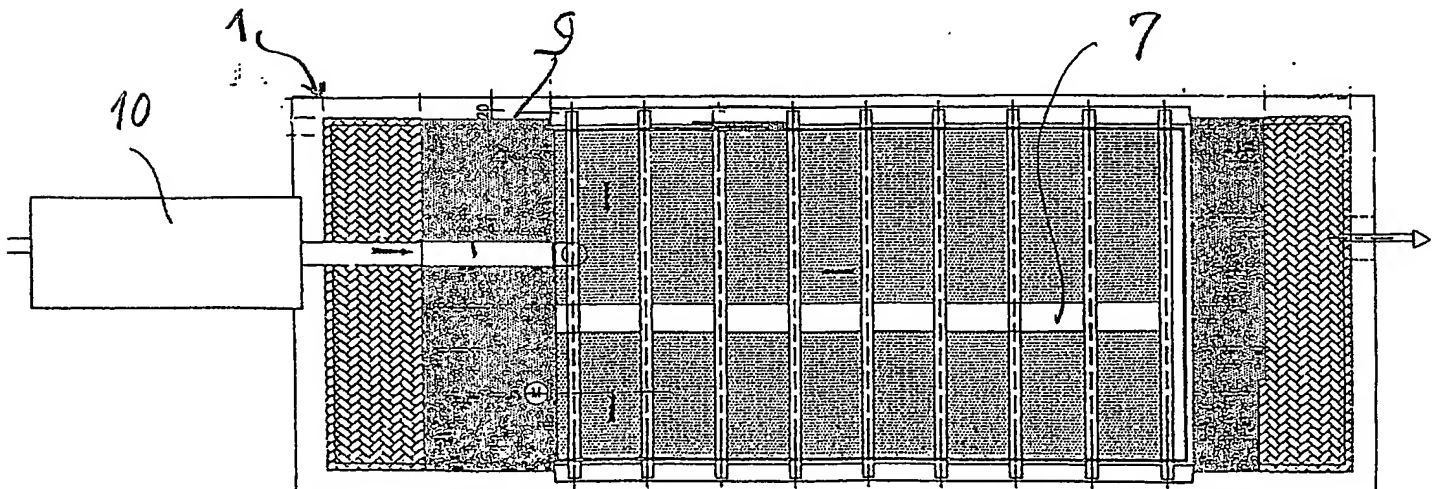


FIG. 2



1/4

FIG.1

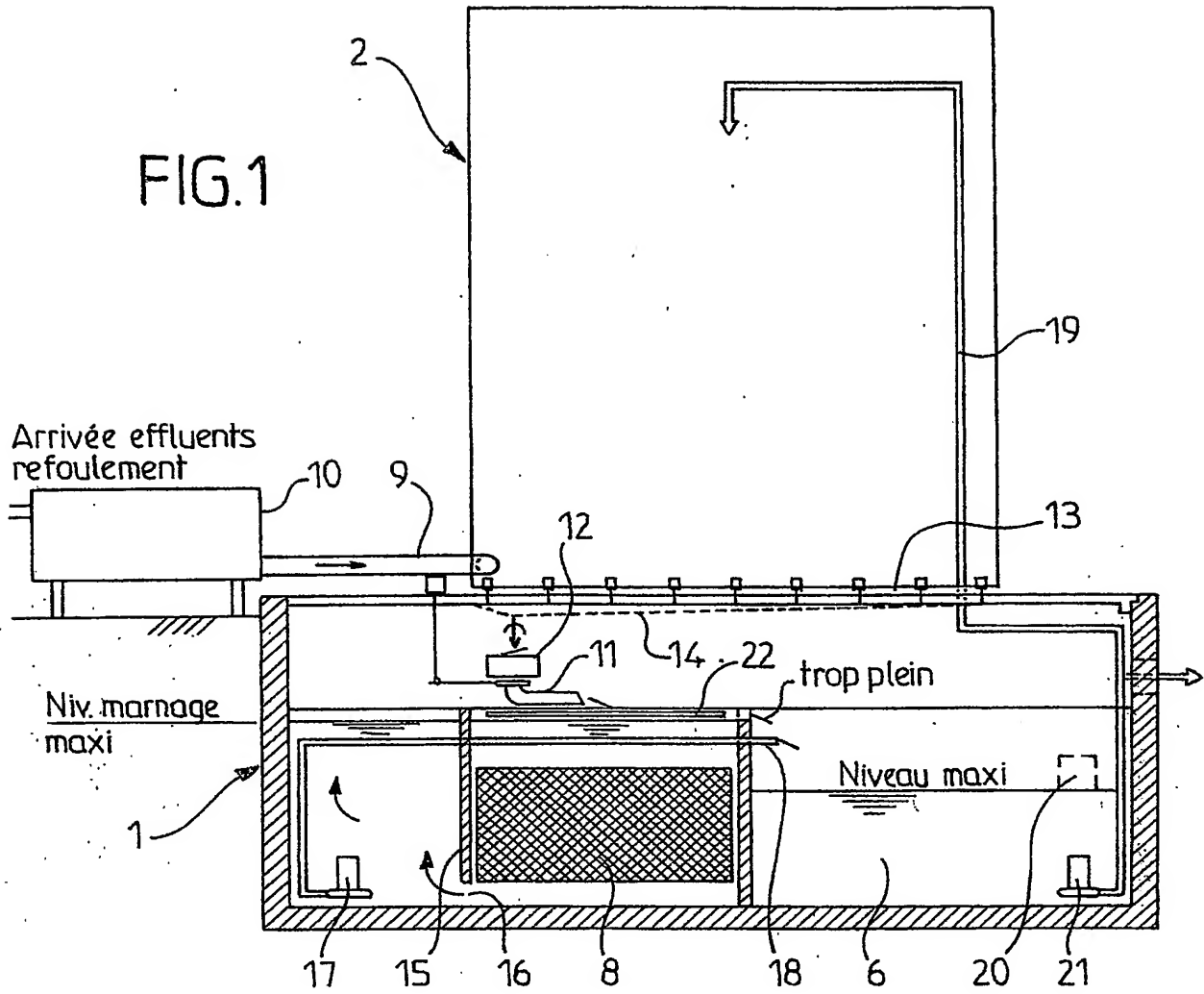
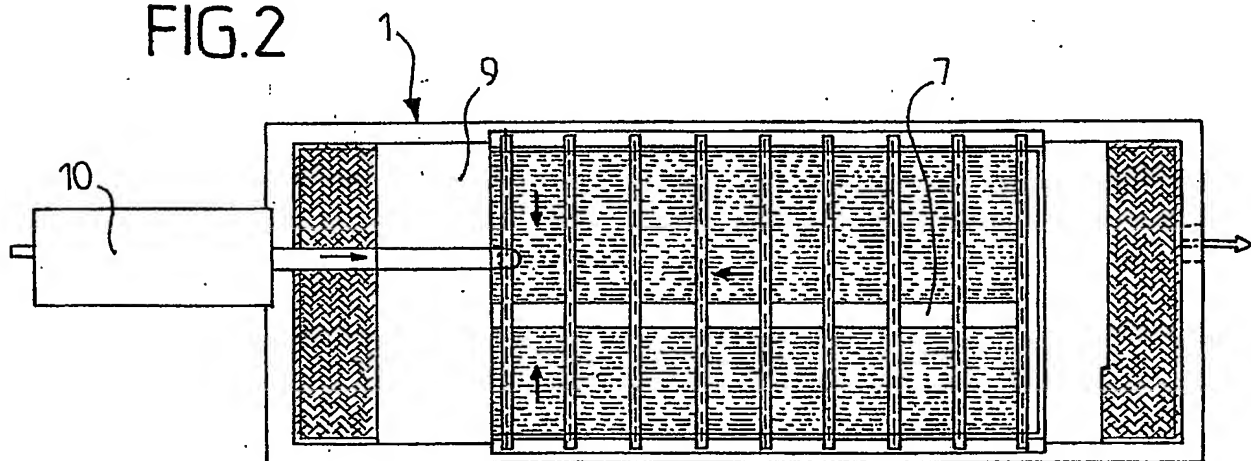
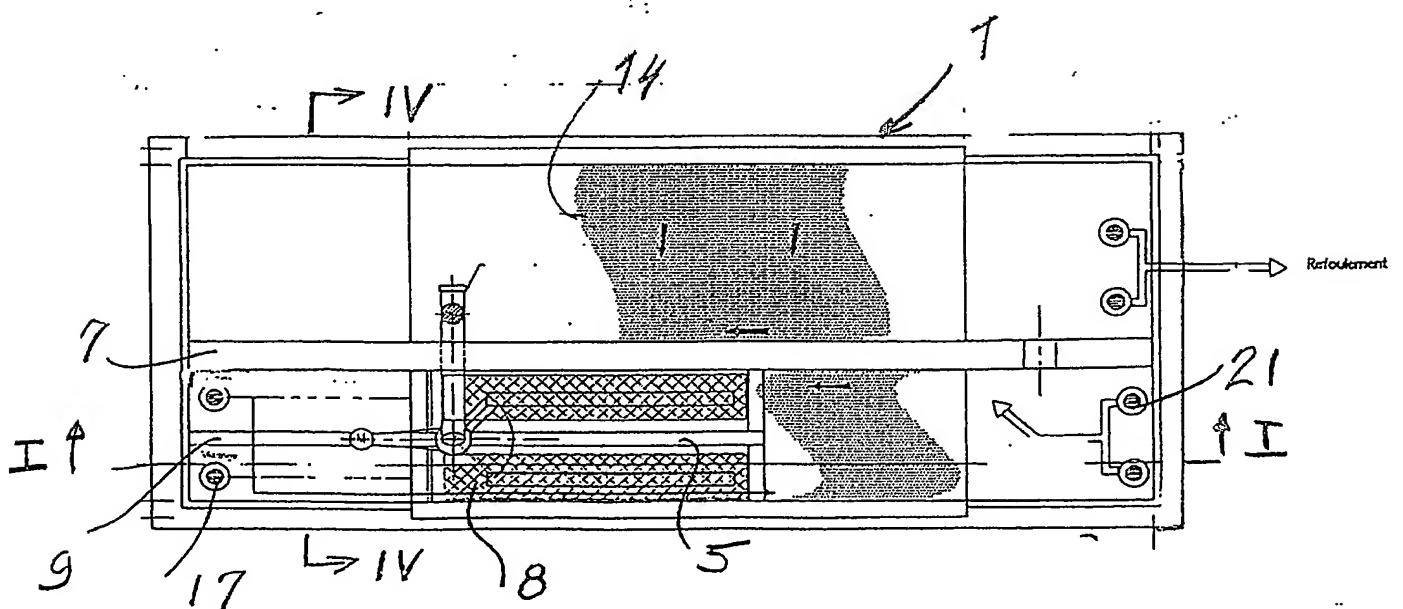


FIG.2





2/4

FIG.4

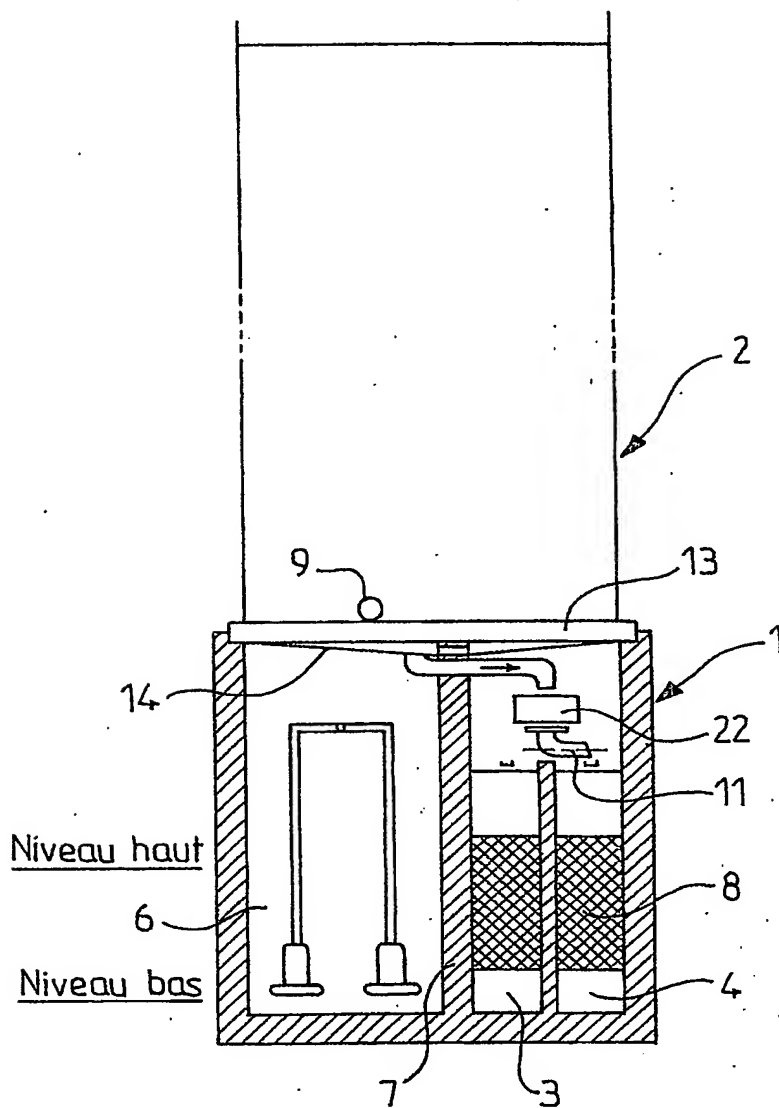


FIG.3

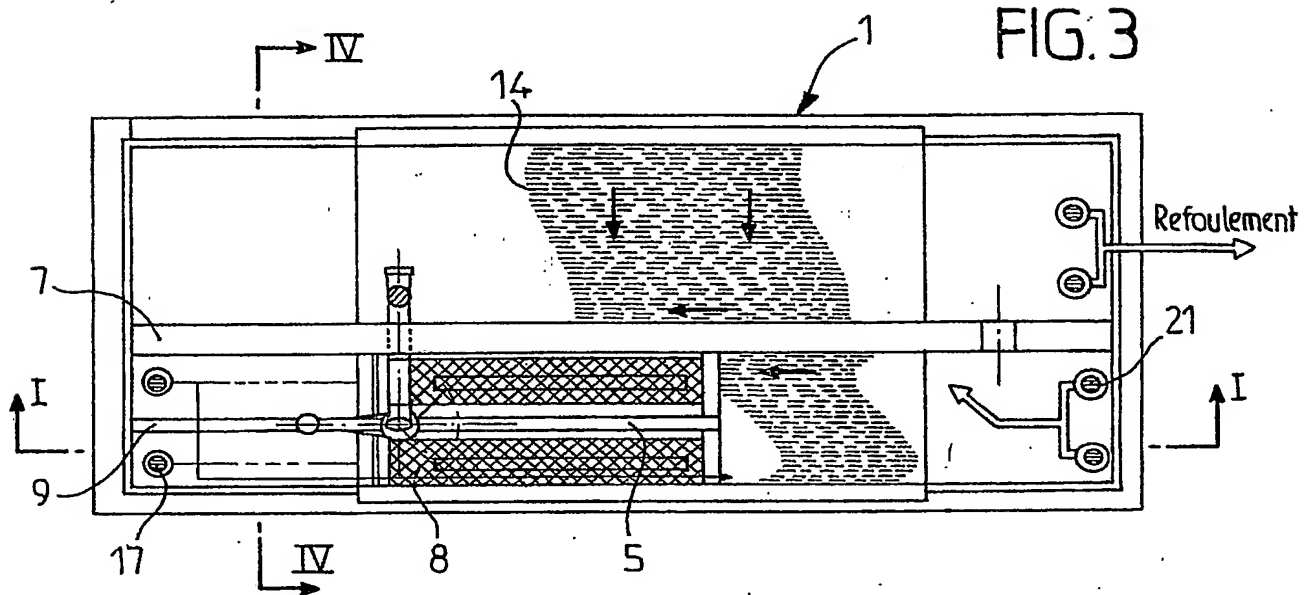
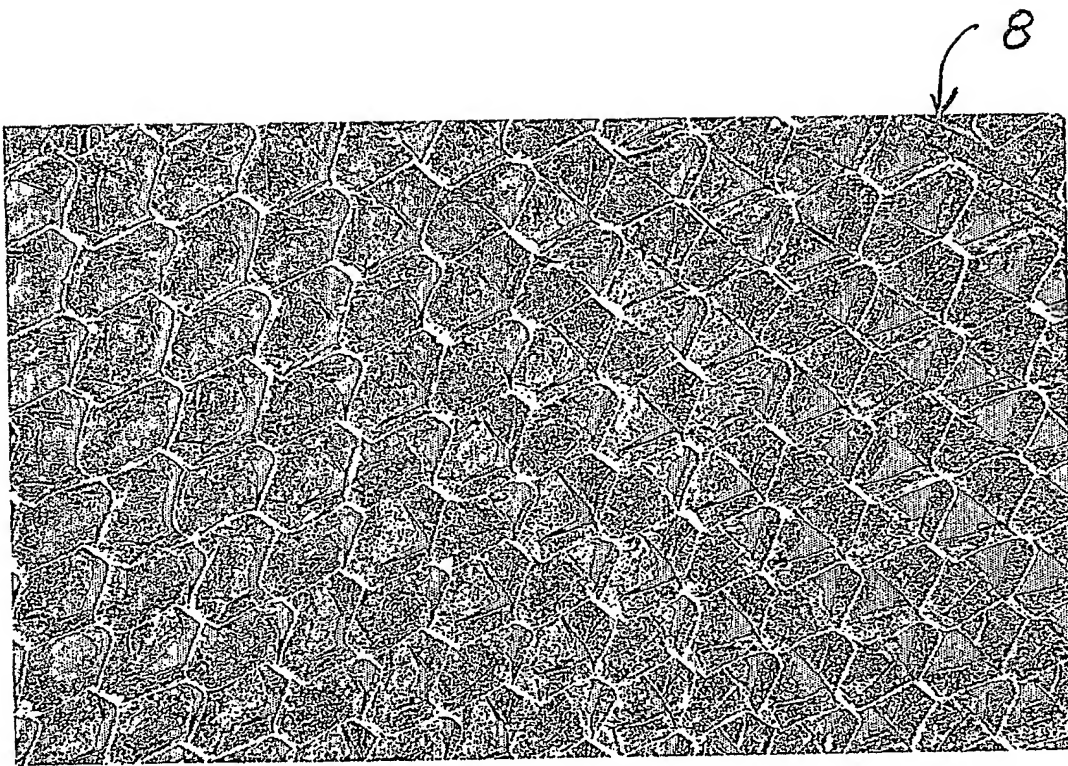


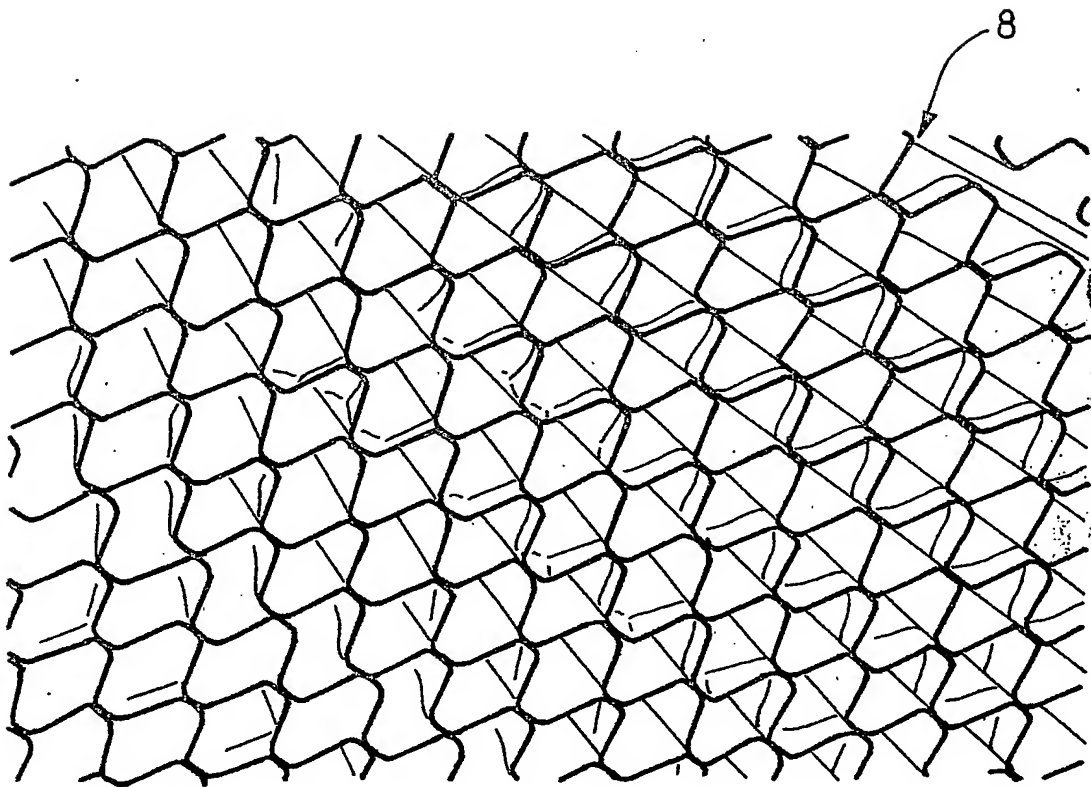


FIG. 5



3/4

FIG.5

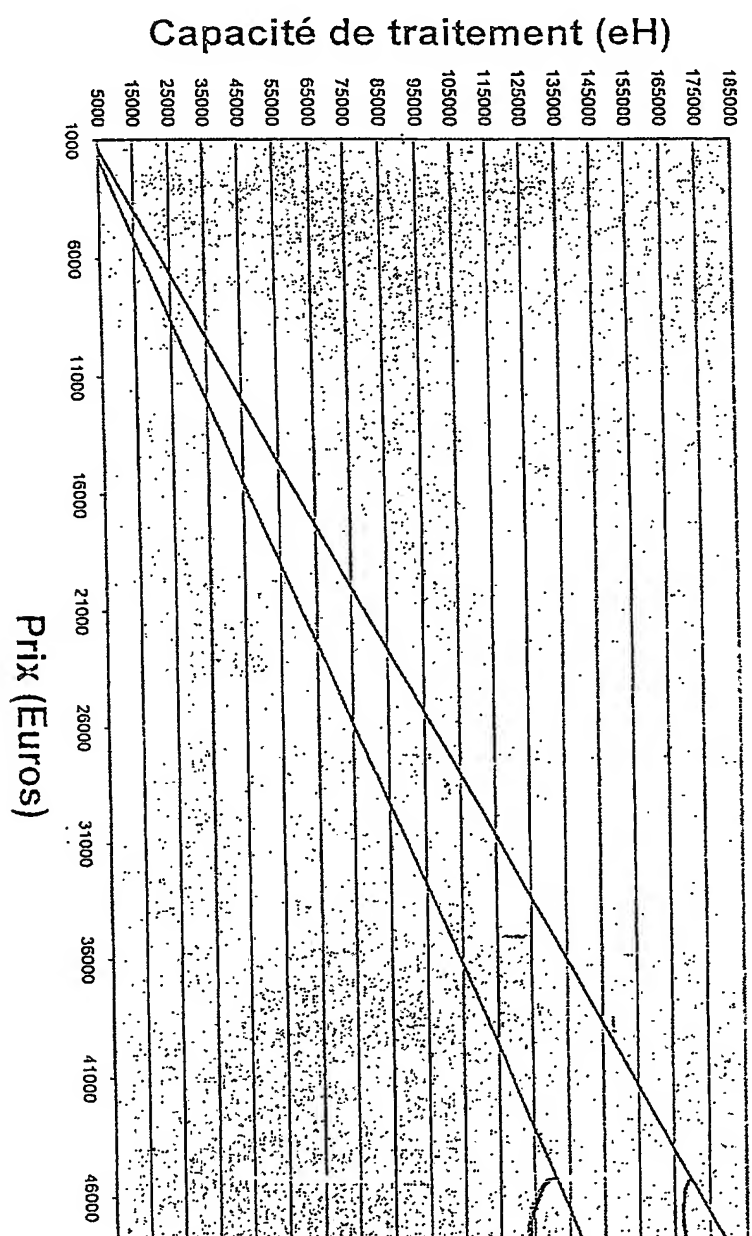


4.4

46

Différences de prix en fonction de la capacité de traitement

Fig 6

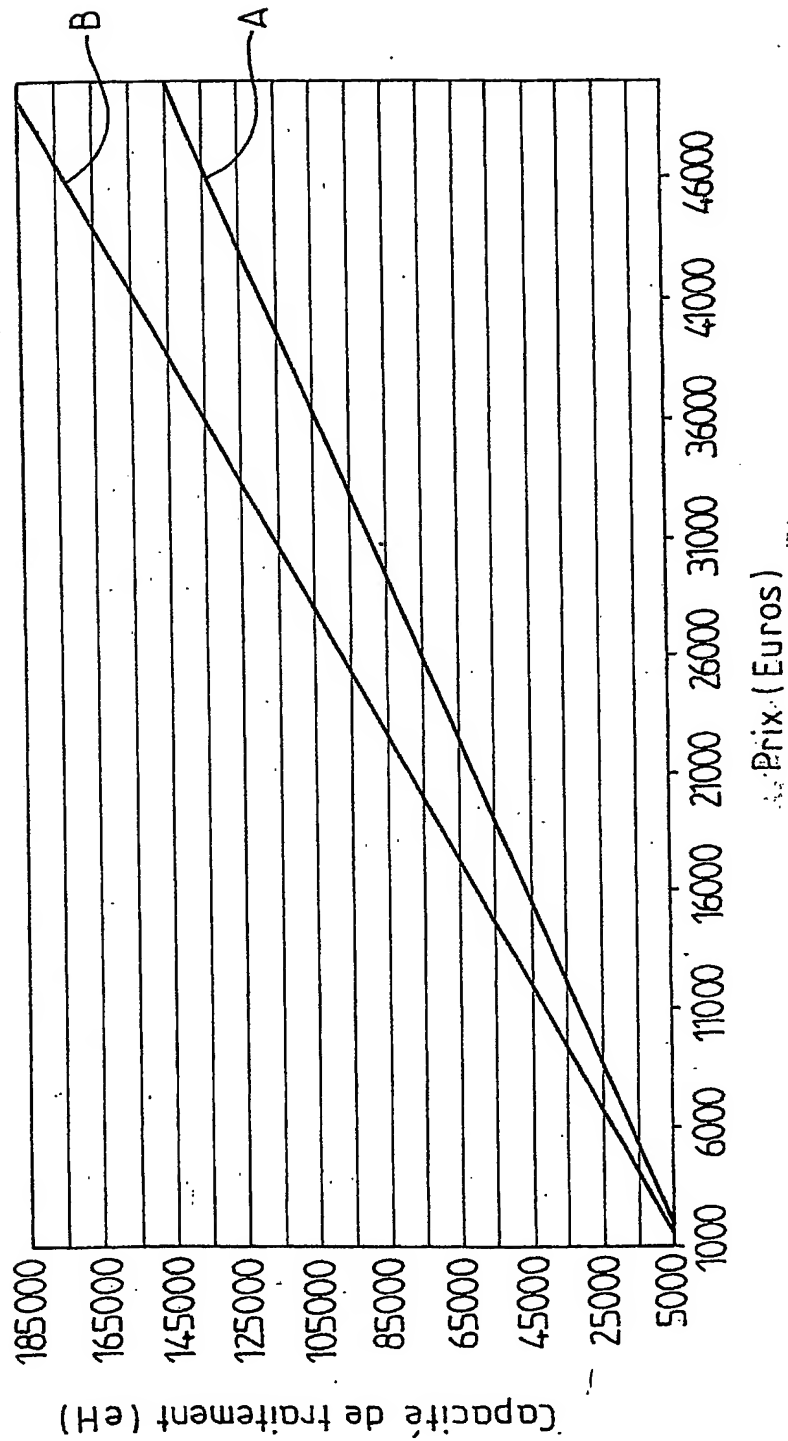


A

B

FIG. 6

Différences de prix en fonction de la capacité de traitement





# BREVET D'INVENTION

## CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11235\*03

### DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

### DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1.../1...

(À fournir dans le cas où les demandeurs et les inventeurs ne sont pas les mêmes personnes)



Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 @ W / 270601

Vos références pour ce dossier (facultatif)		AA/VB/61045
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		03 09 558
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)		
REACTEUR DE DENITRIFICATION A CULTURE FIXEE		
LE(S) DEMANDEUR(S) :		
SUEZ ENVIRONNEMENT		
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :		
1	Nom	GENEYS
	Prénoms	Cédric
Adresse	Rue	30 rue de l'Aurore
	Code postal et ville	17 18 1 0 10 Saint Germain-en-Laye
Société d'appartenance (facultatif)		
2	Nom	VIRLOGET
	Prénoms	François
Adresse	Rue	4 rue du Terrey
	Code postal et ville	16 9 8 0 10 SAINT PRIEST
Société d'appartenance (facultatif)		
3	Nom	
	Prénoms	
Adresse	Rue	
	Code postal et ville	
Société d'appartenance (facultatif)		
S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez plusieurs formulaires. Indiquez en haut à droite le N° de la page suivi du nombre de pages.		
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)		
Chantal PEAUCELLE N°92-1189 Paris le 19 Septembre 2003		